



**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
TERHADAP PROFIL HEMATOLOGI MENCIT
(*Mus musculus* L.) STRAIN BALB'C JANTAN**

Skripsi

Oleh:

**Ulfi Risqillah
151810401057**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
TERHADAP PROFIL HEMATOLOGI MENCIT
(*Mus musculus* L.) STRAIN BALB'C JANTAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:
Ulfi Risqillah
NIM 151810401057

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda Nurhadi dan Ibunda Muzayyanah yang telah merawat, menjaga, dan memberikan segalanya untuk saya, baik berupa dukungan moral, material, do'a, serta kasih sayang yang tiada hentinya kepada saya;
2. Kakak saya Arid Abdullah dan Martha Dwi W. yang selalu memberikan motivasi dan do'a kepada saya;
3. Bapak ibu guru TK Darul Ulum Bandungan, SDN Pakong 7, SMPN 1 Pakong, SMAN 1 Pamekasan yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Mengapa Allah akan menyiksamu, jika kamu bersyukur dan beriman?. Dan Allah adalah Maha mensyukuri lagi Maha mengetahui”
(QS. An-Nisa: 147)*)



*) Departemen Agama. 1974. Al Qur'an dan Terjemahannya. Jakarta: PT. Bumi Restu.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulfi Risqillah

NIM : 151810401057

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Paraparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit (*Mus musculus* L.) Strain Balb’C Jantan” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai oleh Eva Tyas Utami, S.Si., M.Si dan Dra. Susantin Fajariyah, M.Si dengan sumber dana mandiri serta hasil penelitian tidak dapat dipublikasikan tanpa ijin dari pihak yang mendanai. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya yang sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,
Yang Menyatakan

Ulfi Risqillah
NIM 151810401003

SKRIPSI

**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK ELEKTRIK
TERHADAP PROFIL HEMATOLOGI MENCIT
(*Mus musculus* L.) STRAIN BALB'C JANTAN**

Oleh:

Ulfi Risqillah

NIM 151810401057

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Eva Tyas Utami, S.Si., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Susantin Fajariyah, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit (*Mus musculus* L.) Strain Balb’C Jantan” telah diuji dan disahkan pada:

hari,tanggal:

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

Eva Tyas Utami, S.Si., M.Si

Dra. Susantin Fajariyah, M.Si

NIP: 197306012000032001

NIP. 196411051989022001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Rike Oktarianti, M.Si

Dr.Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd.

NIP. 196310261990022001

NIP. 195805281988021002

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D

NIP. 195910091986021001

RINGKASAN

Pengaruh Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit (*Mus musculus L.*) Strain Balb'C Jantan; Ulfi Risqillah; 151810401057; 2020; 64 Halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penggunaan rokok elektrik di Indonesia pada 2018 mencapai 2,1 juta orang dan terus meningkat pada tahun 2019. Diantara beberapa jenis rokok, rokok elektrik dianggap rokok yang aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Meskipun dianggap aman, penggunaan rokok elektrik dapat berdampak buruk terutama pada sistem pernapasan dan sistem kardiovaskular. Rokok elektrik dengan kadar nikotin 24 mg/ml selama 2 minggu dapat meningkatkan angiogenesis jaringan jantung dan menghambat kenaikan berat badan pada mencit. Selain berdampak pada angiogenesis, rokok elektrik juga memiliki dampak buruk terhadap sel-sel darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap profil hematologi mencit.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Dalam penelitian ini digunakan 24 mencit yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan dan setiap kelompok terdiri atas 6 ekor mencit. Kelompok 1 merupakan kelompok kontrol, kelompok 2 paparan asap rokok dengan volume cairan 1 ml yang mengandung 6 mg nikotin, kelompok 3 paparan asap rokok dengan volume cairan 2 ml yang mengandung 12 mg nikotin dan kelompok 4 paparan asap rokok dengan volume cairan 4 ml yang mengandung 24 mg nikotin. Paparan asap rokok elektrik dilakukan selama 4 minggu menggunakan cairan rokok elektrik dengan kandungan nikotin 6 mg/mL. Kelompok 1 tidak dilakukan paparan asap rokok. Pada kelompok 2 dilakukan satu kali pemaparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 1 mL selama 1 menit. Pada kelompok 3 pemaparan asap dilakukan menggunakan 2 ml cairan melalui dua kali pemaparan. Setelah pemaparan pertama, mencit diistirahatkan selama 15 menit hingga asap dalam *vaping box* menghilang kemudian dilanjutkan pemaparan asap rokok berikutnya. Pada kelompok 4 pemaparan asap dilakukan menggunakan 4 ml cairan melalui 4 kali

pemaparan. Pada masing-masing pemaparan, mencit diistirahatkan selama 15 menit. Pengambilan darah mencit dilakukan sebanyak 2 kali yakni sebelum paparan asap rokok elektrik dan setelah paparan asap rokok elektrik. Pemeriksaan profil hematologi menggunakan hematology analyzer. Pengamatan hematologi sel darah pada penelitian ini meliputi pengukuran kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah, jumlah dan jenis sel darah putih.

Berdasarkan hasil uji *Paired T-Test* tampak bahwa kadar hemoglobin setelah paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dibandingkan sebelum paparan asap rokok. Rata-rata jumlah eritrosit setelah paparan asap rokok elektrik hanya pada volume cairan 4 ml yang menunjukkan perbedaan secara signifikan dibandingkan sebelum paparan asap rokok elektrik. Berdasarkan hasil uji *Paired T-Test* tampak bahwa jumlah leukosit setelah paparan asap rokok elektrik berbeda signifikan untuk kelompok perlakuan paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 1 ml dan 2 ml dan berbeda sangat signifikan untuk kelompok perlakuan paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 4 ml dibandingkan sebelum paparan. Jumlah limfosit setelah paparan asap rokok elektrik berbeda signifikan dibandingkan sebelum paparan asap rokok elektrik pada perlakuan tetapi paparan asap rokok elektrik tidak berpengaruh terhadap jumlah granulosit dan MID (basophil, eosinophil, dan monosit).

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* tampak bahwa paparan asap rokok elektrik berpengaruh terhadap kadar hemoglobin, rata-rata jumlah eritrosit, rata-rata jumlah leukosit dan rata-rata jumlah limfosit tetapi tidak berpengaruh terhadap rata-rata jumlah granulosit dan MID. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, paparan asap rokok elektrik berpengaruh terhadap profil hematologi yaitu dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan rata-rata jumlah eritrosit namun menurunkan rata-rata jumlah leukosit dan limfosit mencit (*Mus musculus L.*) jantan dan tidak berpengaruh terhadap rata-rata jumlah granulosit dan MID mencit (*Mus musculus L.*) jantan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi, yang berjudul: “Pengaruh Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit (*Mus musculus* L.) Strain Balb’C Jantan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Eva Tyas Utami, S.Si., M.Si dan Dra. Susantin Fajariyah, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini;
2. Dr. Rike Oktianti, M.Si dan Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, kritik dan saran guna terselesaikannya skripsi ini dengan baik;
3. Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sejak mahasiswa baru hingga terselesaikannya skripsi ini mendampingi dan mengarahkan saya
4. Ir. Efie Fadjriyah E. D., M.ST selaku Teknisi Laboratorium Zoologi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu demi kelancaran selama Penulis melakukan penelitian;
5. Bapak Agus selaku Teknisi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu saya selama melakukan penelitian;
6. seluruh dosen pengajar, staff akademik, dan teknisi Biologi FMIPA Universitas Jember yang telah mendukung dan membantu dalam masa perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini;

7. rekan-rekan kerja selama penelitian Bella Dwi Arifianti dan Nuril Laelatul Sa'diyah terima kasih atas kerjasamanya, kalian partner sekaligus saudara baru yang tidak akan pernah tergantikan;
8. kawan dekat saya Resa Miftahatu Yuniar, Lia Luthfika Huffana, Alpina Dewi, Naili Fatoniah dan Moh. Amin Waritsi terimakasih telah menjadi teman curhat;
9. Serta semua pihak yang telah memberikan tenaga, semangat, dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penuils dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

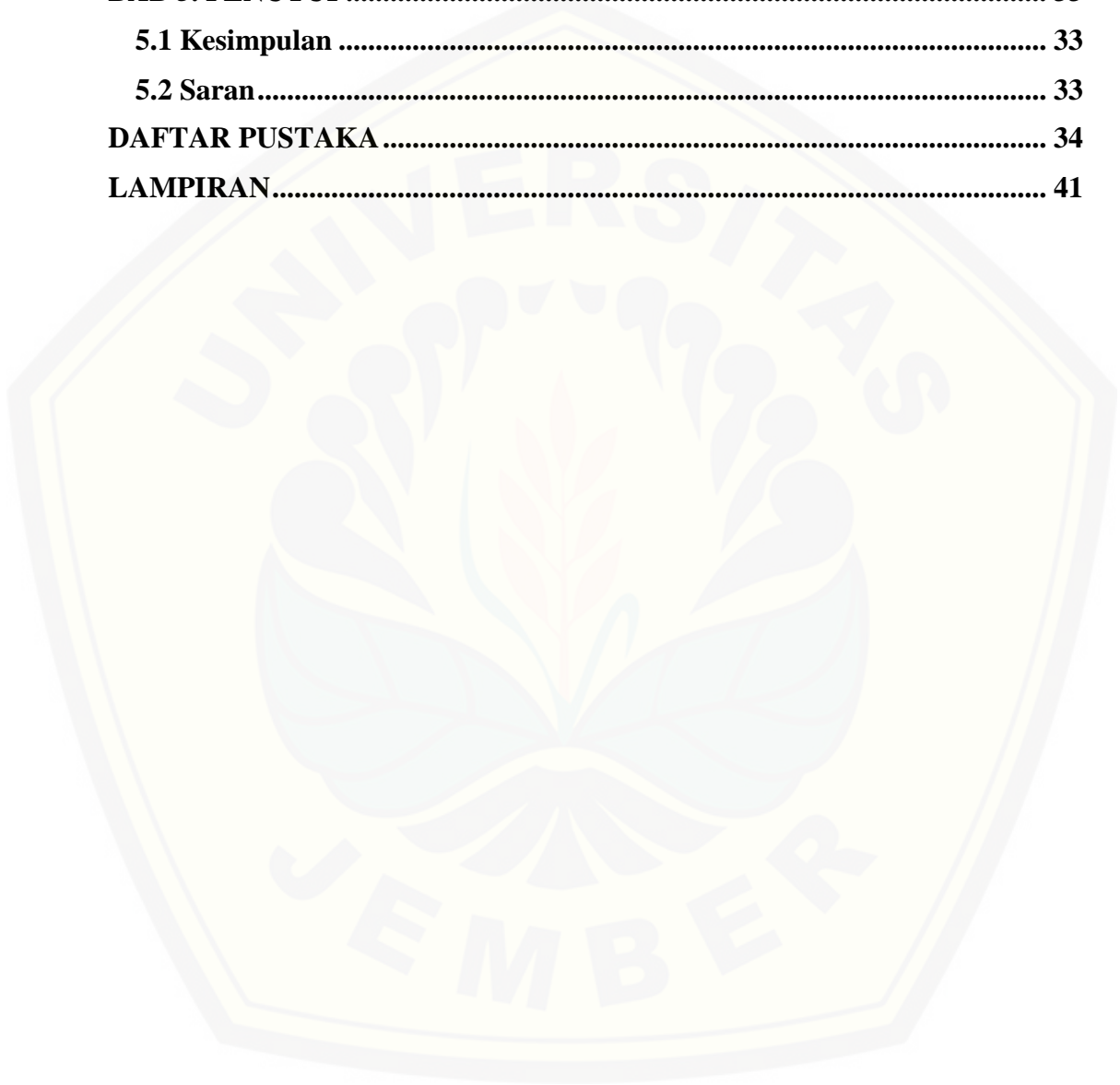
Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
HALAMAN PEMBIMBING	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Profil Hematologi	3
2.1.1 Sel Darah Merah (Eritrosit).....	4
2.1.2 Hemoglobin.....	6
2.1.3 Sel Darah putih (Leukosit).....	6
2.2. Rokok Elektrik dan dampaknya terhadap profil hematologi	10
2.3 Hipotesis	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Penelitian.....	13
3.4 Alur Penelitian.....	15

3.5 Tahap Penelitian.....	15
3.6 Parameter Penelitian.....	17
3.7 Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PENELITIAN	19
BAB 5. PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	41



DAFTAR TABEL

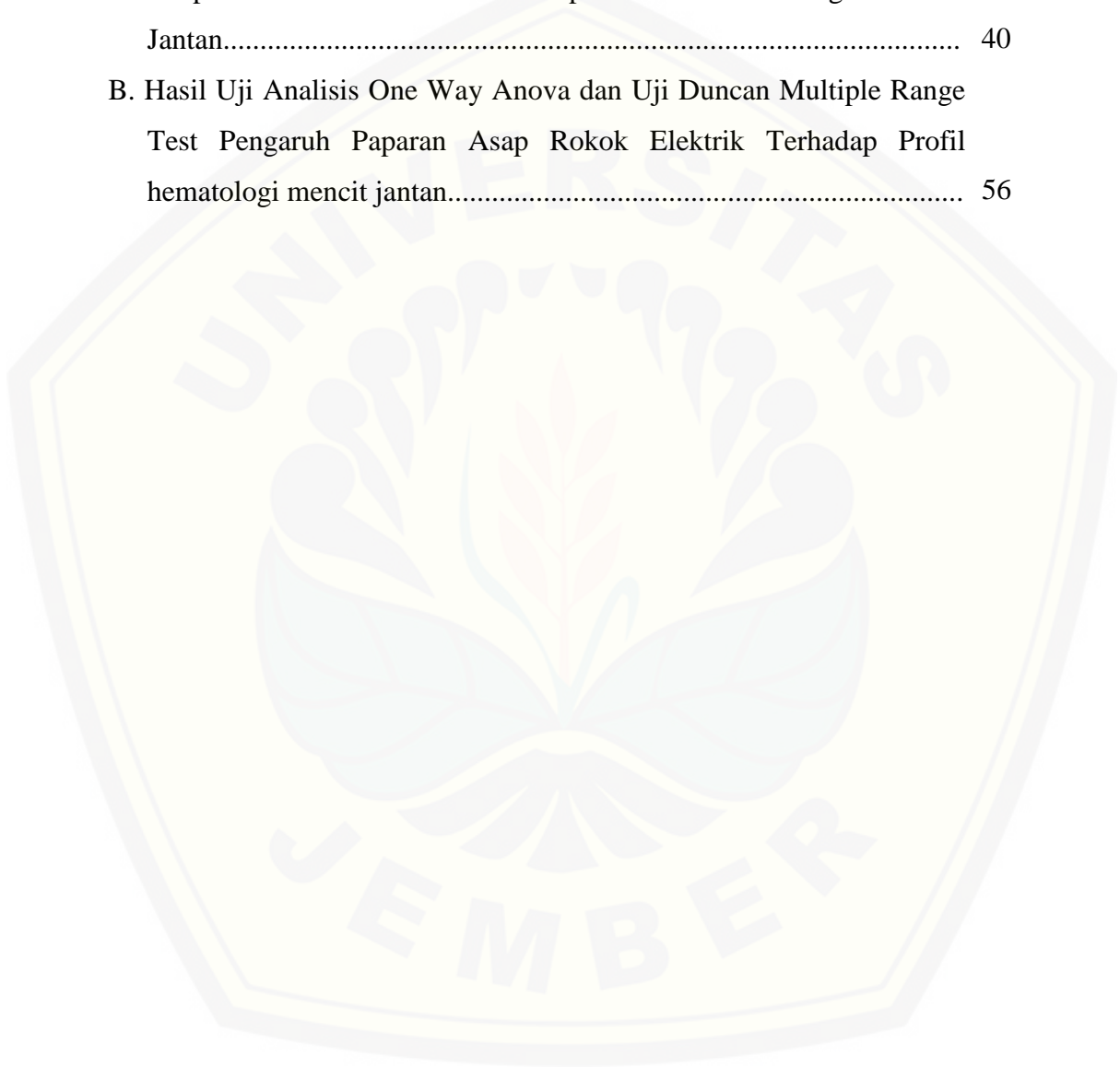
	Halaman
Tabel 2.1 Jumlah leukosit darah mencit.....	10
Tabel 4.1 Pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit (n:6).....	20
Tabel 4.2 Pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap jumlah leukosit (n:6).....	24
Tabel 4.3 Pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap jumlah limfosit (n:6).....	26
Tabel 4.4 Pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap jumlah granulosit dan MID (n:6).....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis-jenis sel darah.....	4
Gambar 2.2 Proses pembentukan sel-sel darah.....	5
Gambar 2.3 Bentuk sel darah merah.....	6
Gambar 2.4 Jenis-jenis sel darah putih.....	9
Gambar 2.5 Struktur dasar rokok elektrik.....	11
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	15
Gambar 3.2 Alat-alat yang digunakan pada proses pengasapan mencit.....	16
Gambar 4.1 Mekanisme apoptosis oleh glukokortikoid.....	28
Gambar 4.1 Morfologi neutrofil, basofil dan eosinofil mencit pada preparat apusan darah dengan pewarnaan Giemsa.....	30
Gambar 4.2 Morfologi limfosit dan monosit mencit pada preparat apusan darah dengan pewarnaan Giemsa.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Analisis Paired Sampel T-Test Sebelum Dan Pasca Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit Jantan.....	40
B. Hasil Uji Analisis One Way Anova dan Uji Duncan Multiple Range Test Pengaruh Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil hematologi mencit jantan.....	56





BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan rokok elektrik di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 2,1 juta orang dan diprediksi akan terus meningkat pada tahun 2019. Diantara beberapa jenis rokok, rokok elektrik dianggap sebagai rokok yang aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Namun demikian, penggunaan rokok elektrik ternyata dapat berdampak buruk pada kesehatan terutama pada bagian sistem pernapasan dan sistem kardiovaskular (Campagna *et al.*, 2016 ; McConnel *et al.*, 2016 ; Vardavas *et al.*, 2012). Hasil penelitian Shi *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik dengan kadar nikotin 24 mg/ml selama 2 minggu dapat meningkatkan angiogenesis jaringan jantung dan menurunkan berat badan pada mencit. Disamping itu, rokok elektrik juga berpengaruh terhadap profil hematologi. Paparan asap rokok elektrik dengan kadar nikotin 6 mg/ml, 12 mg/ml, dan 18 mg/ml nikotin selama 3 minggu dapat meningkatkan rata-rata jumlah leukosit darah *Rana pipiens* (Jude *et al.*, 2017).

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya (Handayani *et al.*, 2013). Pemeriksaan hematologi dianggap sangat penting karena berkaitan dengan keadaan atau kondisi pasien secara menyeluruh. Pemeriksaan hematologi bertujuan untuk mendeteksi adanya infeksi yang disebabkan oleh parasit, virus, bakteri dan berbagai senyawa kimia yang berbahaya bagi tubuh (Rahardjo *et al.*, 2011 dan Widyastuti, 2013). Pemeriksaan hematologi terdiri atas pemeriksaan kadar hemoglobin darah, jumlah eritrosit dan jumlah leukosit dan jenis leukosit dalam darah. Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat mengetahui pengaruh asap rokok terhadap kesehatan (Wibowo *et al.*, 2017). Pemeriksaan leukosit darah dapat mendeteksi adanya kelainan darah yang disebabkan oleh zat toksik antara lain oleh adanya paparan asap rokok (Nursidika *et al.*, 2019).

Menurut Garcia *et al.* (2016) paparan asap 2 batang rokok konvensional setiap hari dapat meningkatkan jumlah produksi makrofag dan neutrofil pada mencit. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa penggunaan rokok elektrik setiap

hari dengan dosis 21 mg nikotin selama 6 bulan dapat meningkatkan jumlah leukosit pada manusia (Edmonds *et al.*, 2020). Peningkatan jumlah leukosit ini merupakan bentuk proteksi tubuh terhadap zat toksik yang masuk. Selain itu, penelitian yang dilakukan Makawekes *et al.* (2016) dan Wibowo *et al.* (2017) menyebutkan bahwa kadar hemoglobin perokok lebih tinggi dibanding dengan yang bukan perokok.

Seiring meningkatnya penggunaan rokok elektrik di masyarakat serta mempertimbangkan dampak yang diakibatkan maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemaparan asap rokok terhadap profil hematologi mencit.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah paparan asap rokok elektrik berpengaruh terhadap profil hematologi (kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah dan jenis leukosit) mencit (*Mus musculus L.*) strain Balb/C jantan ?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui paparan asap rokok elektrik berpengaruh terhadap profil hematologi (kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah dan jenis leukosit) mencit (*Mus musculus L.*) strain Balb/C jantan

1.4 Manfaat

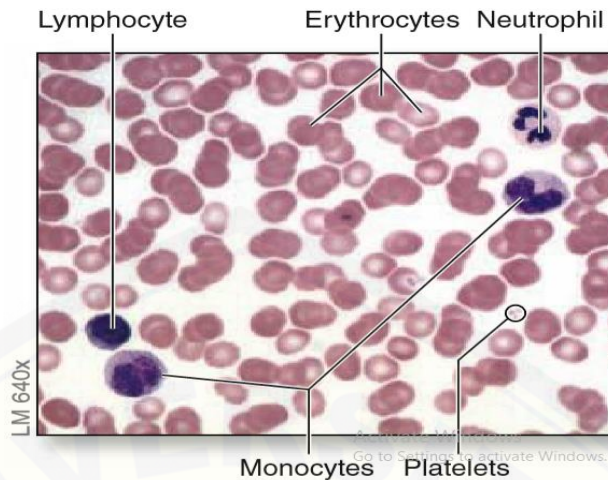
Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian yaitu dapat memberikan informasi ilmiah bagi peneliti maupun bagi masyarakat mengenai efek toksik rokok elektrik terhadap kesehatan khususnya profil hematologi mencit jantan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Hematologi

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui keadaan darah dan komponen-komponennya (Handayani *et al.*, 2013). Pemeriksaan hematologi dianggap sangat penting karena berkaitan dengan keadaan atau kondisi pasien secara menyeluruh. Pemeriksaan hematologi bertujuan untuk mendeteksi adanya infeksi yang disebabkan oleh parasit, virus, bakteri dan berbagai senyawa kimia yang berbahaya bagi tubuh (Rahardjo *et al.*, 2011 dan Widyastuti, 2013). Selain itu, pemeriksaan ini bisa dilakukan untuk mendeteksi adanya gangguan kesehatan tertentu seperti infeksi, leukimia dan anemia. Pemeriksaan hematologi meliputi parameter kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, nilai VER/MCV (volume eritrosit rata-rata/*mean cell volume*), HER/MCH (hemoglobin eritrosit ratarata/*mean cell hemoglobin*), KHER/MCHC (konsentrasi hemoglobin eritrosit rata-rata/*mean cell hemoglobin content*), dan RDWCV (*Red blood cell distribution width standard deviation*) (Rosida dan Hendriyono, 2015).

Darah merupakan komponen yang sangat penting karena berhubungan dengan proses pengangkutan atau transportasi (zat-zat makanan, nutrisi, oksigen, sisa-sisa metabolisme, hormon, enzim dan antibodi). Darah terdiri atas materi sel dan cairan ekstra sel yang disebut plasma (55%) terdiri atas air (92%), protein plasma (7%), albumin (58% protein plasma), globulin (37% protein plasma), fibrinogen (4% protein plasma), protein pengatur plasma (>1% protein plasma) dan bahan terlarut lain (1%) dan unsur berbentuk yang terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Jenis-jenis sel darah dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Mescher, 2017).



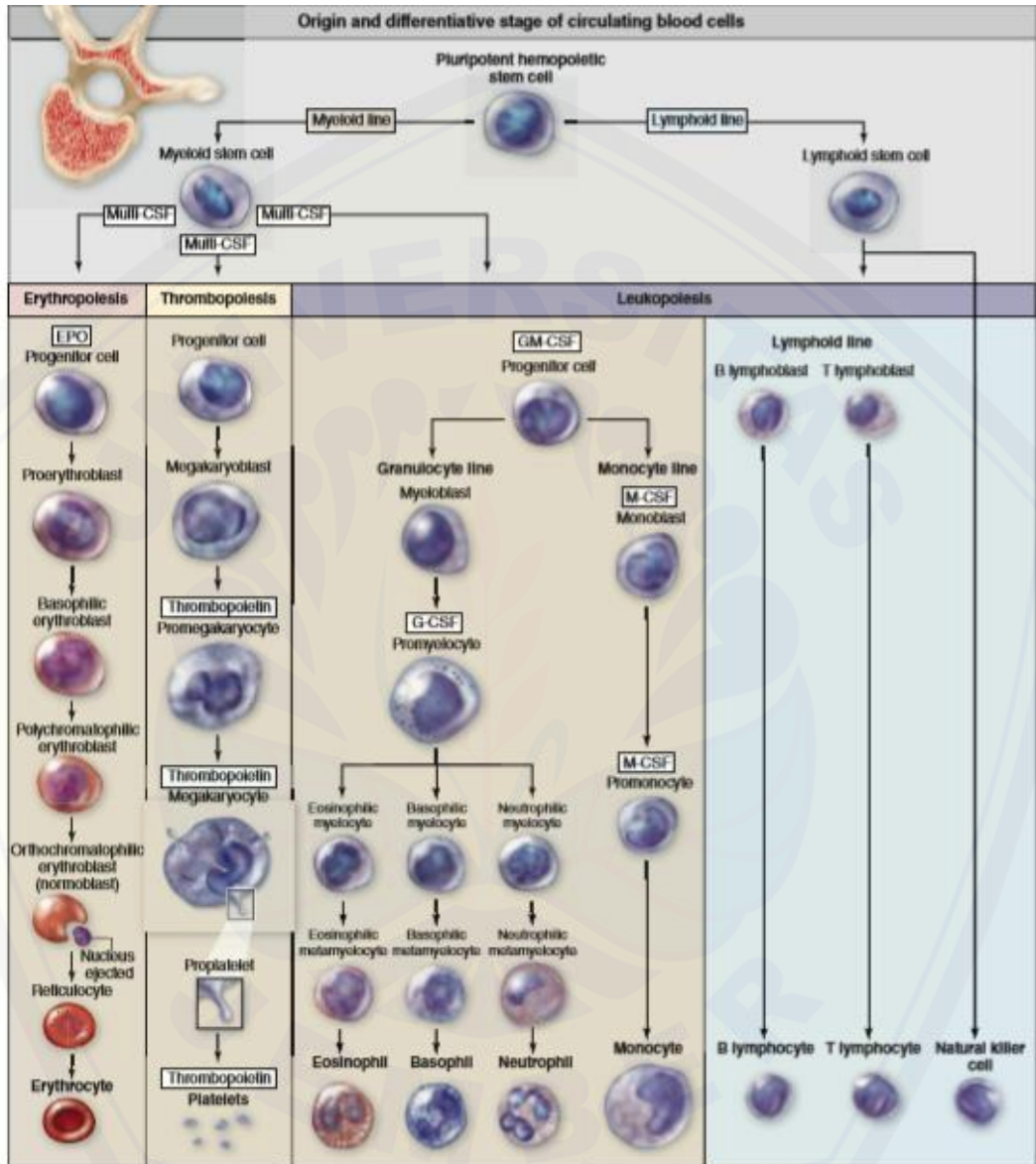
Gambar 2.1 Jenis-jenis sel darah (Sumber: Mescher, 2017)

2.1.1 Sel Darah Merah (Eritrosit)

Eritrosit merupakan sel tidak berinti yang selnya terisi dengan hemoglobin. Eritrosit berasal dari sel punca hematopoietik yang pluripoten. Sel punca hematopoietik berproliferasi dan menghasilkan 2 sel utama yaitu sel limfoid dan sel mieloid. Sel mieloid inilah yang akan membentuk eritrosit, leukosit dan trombosit. Hemositoblast membentuk eritroblast basofil yang mulai mensintesis hemoglobin, kemudian menjadi eritroblast polikromatofilik yang mengandung campuran zat basofilik dan hemoglobin sehingga inti sel menyusut menjadi normoblast karena sitoplasma normoblast terisi hemoglobin. Selama pembentukan eritrosit atau yang disebut eritropoiesis terjadi beberapa perubahan (Gambar 2.2). Volume sel berkurang dan inti menghilang, kepadatan kromatin meningkat, jumlah hemoglobin meningkat dan mitokondria serta organel lain menghilang (Mescher, 2017).

Eritrosit berbentuk cakram bikonkaf yang fleksibel (Gambar 2.3). Bentuk cakram bikonkaf menghasilkan luas permukaan yang lebih besar sehingga difusi O_2 dapat lebih cepat dalam menembus membran. Membran yang fleksibel memungkinkan difusi O_2 lebih cepat antara bagian dalam sel dengan bagian luarnya (Sherwood, 1996). Di dalam eritrosit matang, terdapat enzim yang tidak dapat diperbaharui, yaitu enzim glikolitik dan karbonat anhidrase. Enzim glikolitik berperan penting dalam menghasilkan energi, karena eritrosit tidak

memiliki mitokondria. Enzim karbonat anhidrase, berperan dalam pengangkutan CO₂ (Sherwood, 1996). Mencit memiliki jumlah eritrosit normal berkisar antara 5,0-9,5 X 10⁶ sel /mm³ (Suckow *et al.*, 2001).



Gambar 2.2 Proses pembentukan sel-sel darah (Sumber: Mescher, 2017).

menjadi granulosit mieloblast dan monosit mieloblast kemudian granulosit mieloblast akan menjadi neutrofil, eosinofil dan basofil sedangkan monosit mieloblast akan menjadi monosit. Limfoid stem sel akan langsung membentuk natural sel killer, serta berdiferensiasi menjadi limfoblast B dan limfoblast T. Limfoblast B kemudian berdiferensiasi menjadi limfosit B sedangkan limfoblast T akan berdiferensiasi menjadi limfosit T (Mescher, 2017). Proses yang terjadi pada mielosit diawali dengan pemecahan mielosit menjadi 2 bagian, yaitu promielosit dan monosit mielosit. Promielosit sebagian akan berdiferensiasi menjadi megakariosit dan sebagian lagi akan pecah menjadi 3 bagian yaitu neutrofil mielosit, eosinofil mielosit, dan basofil mielosit. Neutrofil mielosit akan terus berdiferensiasi menjadi neutrofil metamielosit muda, “band” neutrofil, dan kemudian menjadi neutrofil, begitu juga dengan eosinofil mielosit akan berdiferensiasi menjadi eosinofil metamielosit dan selanjutnya menjadi eosinofil, pada perkembangan basofil mielosit akan berkembang menjadi basofil, sedangkan monosit mielosit akan berdiferensiasi membentuk monosit (Guyton dan Hall, 2006).

Leukosit dapat melakukan gerakan amuboid melalui proses diapedesis dan meninggalkan kapiler dengan menerobos diantara sel-sel endotel dan menembus ke dalam jaringan (Effendi, 2003). Leukosit membunuh mikroorganisme yang masuk melalui proses fagositosis. Leukosit juga berperan dalam mempertahankan sistem kekebalan tubuh. Jenis leukosit yang berperan penting dalam sistem imun adalah limfosit. Limfosit juga mempunyai peran penting dalam perlindungan terhadap mikroorganisme yang masuk kedalam peredaran darah seperti bakteri. Limfosit terdiri atas limfosit B dan limfosit T. Limfosit B berperan dalam *antibody-mediated immunity* (imunitas yang diperantarai antibodi), sementara limfosit T berperan dalam *cell mediated immunity* (imunitas yang diperantarai sel). Limfosit T memiliki kemampuan untuk mengenali antigen (Mescher, 2017). Leukosit secara umum terbagi menjadi polimorfonuklear granular atau sel granulosit dan mononuklear agranular atau sel agranulosit.

Granulosit memiliki granula kecil di dalam protoplasmanya. Berdasarkan pewarnaan granula, granulosit dibagi menjadi tiga kelompok yakni neutrofil,

basofil dan eosinofil. Neutrofil merupakan jenis leukosit yang memiliki granula berwarna merah muda dapat bersifat fagositik terhadap mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh, memiliki umur pendek antara 6-8 jam dalam darah, serta jangka hidup selama 1-4 hari dalam jaringan ikat sebelum mati dengan apoptosis (Mescher, 2017). Neutrofil berdiameter 12-15 μm dengan inti yang memiliki 2-5 lobus yang terhubung oleh juluran tipis (Gambar 2.4). Jumlah neutrofil normal pada mencit adalah $0,46-2,20 \times 10^3/\mu\text{l}$ tergantung pada ada tidaknya partikel asing yang masuk ke dalam tubuh dan perlu tidaknya untuk difagositosis (Suckow *et al.*, 2001).

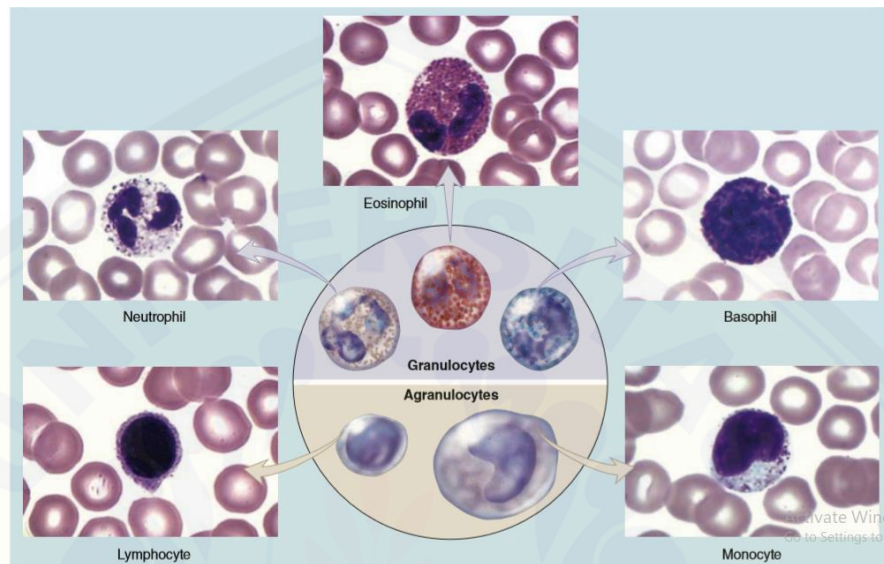
Eosinofil memiliki granula berwarna merah dengan pewarnaan asam, ukuran dan bentuknya hampir sama dengan neutrofil terdiri atas 2 lobus tetapi granula dalam sitoplasmanya lebih besar, banyaknya kira-kira 1-4 % (Gambar 2.4). Fungsi utama eosinofil adalah proteksi baik terhadap protein asing yang masuk ke dalam tubuh melalui paru-paru ataupun saluran cerna maupun racun yang dihasilkan oleh bakteri dan parasit (Frandsen, 1992).

Basofil berdiameter 12-15 μm sama halnya dengan neutrofil tetapi hanya memiliki persentase sebanyak 1%. Basofil memiliki inti yang terbagi dalam 2 lobus tidak teratur dan granula yang berwarna ungu berdiameter 0,5 μm (Gambar 2.4). Basofil berperan utama dalam reaksi alergen karena di dalamnya terdapat sel mast yang banyak mengandung histamin (Mescher, 2017)

Sel agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit. Limfosit memiliki inti besar bulat dengan menempati sebagian besar sel (Gambar 2.4). Ukuran bervariasi dari 7-15 mikron dengan jumlah antara 60-75% (Aiba *et al.*, 2016). Limfosit memiliki berbagai peran fungsional berhubungan dengan reaksi imun terhadap serangan mikroorganisme, makromolekul asing, maupun sel-sel kanker (Junqueira dan Carneiro, 2004). Menurut Martini dan Welch (2001), persentase limfosit dapat meningkat akibat leukemia limfatik, infeksi mononukleus, maupun infeksi virus dan dapat menurun akibat adanya radiasi.

Monosit memiliki ukuran yang lebih besar dari pada limfosit, protoplasmanya besar, warna biru sedikit abu-abu, serta mempunyai bintik-bintik sedikit kemerahan. Inti selnya bulat atau panjang (Gambar 2.4) (Subowo, 2009).

Monosit dibentuk di dalam sumsum tulang, masuk ke dalam sirkulasi dalam bentuk imatur dan mengalami proses pematangan menjadi makrofag setelah masuk ke jaringan (Christina *et al.*, 2015). Monosit sama seperti neutrofil bersifat fagositik dan aktif bergerak, serta meningkat pada kondisi infeksi kronis.



Gambar 2.4 Jenis-jenis sel darah putih (Sumber: Mescher, 2017).

Jumlah total leukosit mungkin meningkat atau menurun dan proporsinya relatif berubah. Perhitungan diferensial leukosit menggambarkan persentase tiap jenis leukosit dari total jumlah leukosit. Gambaran persentase tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jenis penyakit yang terdapat pada tubuh individu (Fischbach dan Marshall, 2009). Jumlah leukosit darah mencit normal menurut Suckow *et al.* (2001) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

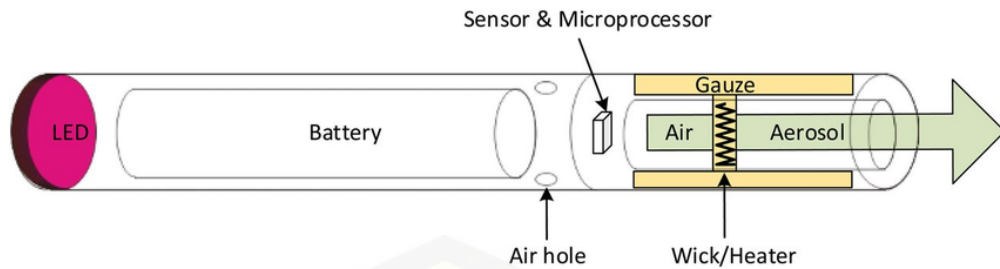
Tabel 2.1 Jumlah leukosit darah mencit

Jenis Sel Darah	Jumlah Kisaran Normal
Leukosit	3,0-14,2 X 10 ³ sel / μ l
Neutrofil	0,46-2,20 X 10 ³ sel / μ l
Eosinofil	0,00-0,38 X10 ³ sel / μ l
Basofil	0,00-0,09 X10 ³ sel / μ l
Limfosit	3,22-11,20 X10 ³ sel / μ l
Monosit	0,40-1,43 X10 ³ sel / μ l

2.2. Rokok Elektrik dan dampaknya terhadap profil hematologi

Rokok elektrik merupakan salah satu jenis rokok yang dirancang pertama kali pada tahun 2003 oleh Hon Lik. Pada awalnya WHO (*World Health Organization*) memasukkan rokok elektrik sebagai NRT (*Nicotine Replacement Therapy*) karena pengguna dapat mengatur sendiri kadar nikotin yang akan digunakan sehingga dianggap aman. Berdasarkan hal tersebut diharapkan para pecandu rokok konvensional dapat mengurangi ketagihannya terhadap rokok. Namun demikian, pada tahun 2009 telah dilakukan penelitian terhadap rokok elektrik dan didapatkan hasil bahwa rokok elektrik mengandung TSNA (*Tobacco Specific Nitrosamin*) yang bersifat toksik dan DEG (*diethylen glycol*) yang dikenal sebagai karsinogenik (Tanuwihardja *et al.*, 2012). Sejak tahun 2009 WHO tidak memasukkan rokok elektrik sebagai NRT.

Komponen utama dalam rokok elektrik terdiri atas aerosol generator (tempat cairan), flow sensor (mendeteksi adanya perubahan tekanan), baterai dan cairan (liquid) (Brown dan Cheng, 2014). Cairan utama pada rokok elektrik mengandung senyawa nikotin, propilen glikol, gliserin, dan perasa (*flavouring*). Selain cairan tersebut juga ditemukan beberapa kandungan lain seperti TSNA, DEG, logam, karbonil dan beberapa zat lainnya seperti kumarin, tadalafil, rimonabant, serat silika (BPOM, 2015). Struktur gambar rokok elektrik dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Struktur dasar rokok elektrik (Brown dan Cheng., 2014)

Nikotin adalah zat adiktif yang dapat merangsang sistem saraf, meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah. Propilen glikol adalah zat dalam kepulan asap buatan yang biasanya digunakan pada panggung teatrikal, atau juga digunakan sebagai *antifreeze*, pelarut obat dan pengawet makanan. Zat ini jika dihirup menyebabkan iritasi pernapasan, dan secara kronis menyebabkan asma, sesak dada, penurunan fungsi paru-paru, dan obstruksi jalan pernapasan (Sartika *et al.*, 2018). Penelitian Hess *et al.* (2017) menyebutkan bahwa kepulan asap rokok elektrik mengandung logam berat berupa kadmium dan timah yang dapat menyebabkan penyakit hipertensi dan jantung koroner.

Merokok menggunakan rokok konvensional maupun rokok elektrik dapat meningkatkan profil hematologi. Peningkatan aktivitas sistem hematologi ditandai dengan adanya peningkatan jumlah eritrosit, leukosit, trombosit dan hemoglobin di dalam darah (Besime *et al.*, 2014). Kadar hemoglobin yang meningkat disebabkan karena adanya kandungan karbon monoksida (CO) dalam rokok. CO yang masuk dalam darah berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin (COHb). Karboksi hemoglobin dapat menimbulkan anoksia sehingga merangsang produksi hormon eritropoietin. Hormon eritropoietin merupakan suatu glikoprotein hormon yang akan terikat pada reseptor spesifik progenitor sel darah merah yang memberi sinyal pada sumsum tulang untuk membentuk sel darah merah selanjutnya sel darah merah akan berproliferasi dan berdiferensiasi (Suryanti *et al.*, 2005). Akibatnya, terjadi peningkatan jumlah eritrosit yang merupakan adaptasi terhadap adanya CO dalam asap rokok (Restuti *et al.*, 2018). Menurut Jude *et al.* (2017), rokok elektrik juga dapat berdampak pada peningkatan jumlah sel darah putih. Hasil penelitian menunjukkan

terjadinya peningkatan kadar neutrofil akibat paparan asap rokok. Meningkatnya jenis leukosit sangat dipengaruhi oleh banyaknya rokok yang dihisap dalam sehari, periode mulai merokok dan kandungan didalam rokok yang dihisap.

Penggunaan dosis nikotin dalam rokok elektrik bervariasi mulai dosis 0 mg, 3 mg, 6 mg, 8 mg, 12 mg, 18 mg, 24 mg dan 36 mg. Berdasarkan dosis tersebut nikotin terbagi atas 3 tingkatan yakni rendah (0 mg-6 mg), medium (>6 mg-12 mg) dan tinggi (>12 mg-36 mg). Hal ini sesuai dengan penelitian Bhatnagar *et al.* (2014), yang mengatakan bahwa 6 mg masuk dalam nikotin dengan kadar rendah sedangkan 18 mg-24 mg masuk dalam nikotin dengan kadar tinggi.

2.3 Hipotesis

Paparan asap rokok elektrik dapat meningkatkan profil hematologi (kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan jenis leukosit) mencit (*Mus musculus L.*) strain Balb/C jantan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan Desember 2019 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember dan Laboratorium Prosenda Jember.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi kandang mencit berukuran 40 x 30 x 25 cm (bak plastik dan penutup dari ram kawat besi), botol minum mencit, wadah makan mencit, jarum sonde, tusuk gigi, papan bedah, timbangan analitik (*Ohaus*), kasa, *OptiLab*, scalpel, mikroskop *Nikon*, *Vaping box* berukuran 40 x 30 x 25 cm, alat penghasil asap rokok elektrik (*vapor*), Micro Hematocrite tubes non heparin, Hematology Analyzer *dymindh-DH*, aerator.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari hewan uji berupa mencit (*Mus musculus L.*) jantan Strain Balb/C berumur 6 sampai 8 minggu dengan berat badan berkisar 25-30 gram yang diperoleh dari Pusat *Veterinaria Farma* (Pusvetma) Surabaya sebanyak 40 ekor, pakan pelet broiler (BR1 Plus), aquadest, cairan rokok elektrik yang mengandung nikotin 6 mg/ml dengan aroma strawberry oat meal PG/VG (30:70), gelas objek, gelas penutup, metanol, pewarna Giemsa, EDTA.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 40 ekor mencit (*Mus musculus L.*) jantan strain Balb/C umur 6 sampai

8 minggu dengan berat badan 30-35 gram. Hewan uji diberi perlakuan pemaparan asap rokok elektrik selama 4 minggu (Golli *et al.*, 2016). Perlakuan dibagi menjadi 4 kelompok dengan 6 ekor mencit untuk masing-masing kelompok dosis sebagai berikut:

Kelompok 1 (kontrol) : Tanpa paparan asap rokok elektrik

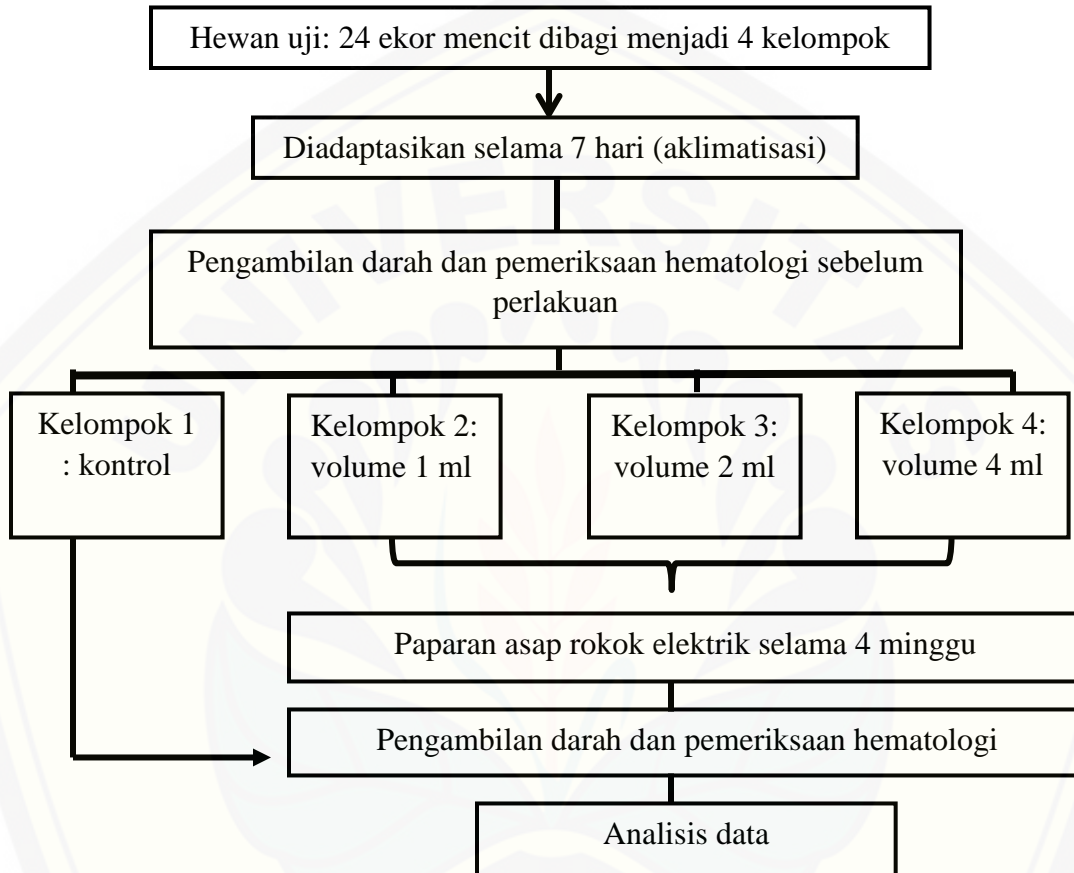
Kelompok 2 : Pemberian paparan asap rokok elektrik 1 ml dengan dosis nikotin 6 mg (Sartika *et al.*, 2018) selama 4 minggu.

Kelompok 3 : Pemberian paparan asap rokok elektrik 2 ml dengan dosis nikotin 12 mg selama 4 minggu

Kelompok 4 : Pemberian paparan asap rokok elektrik 4 ml dengan dosis nikotin 24 mg selama 4 minggu.

3.4 Alur Penelitian

Secara keseluruhan, alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



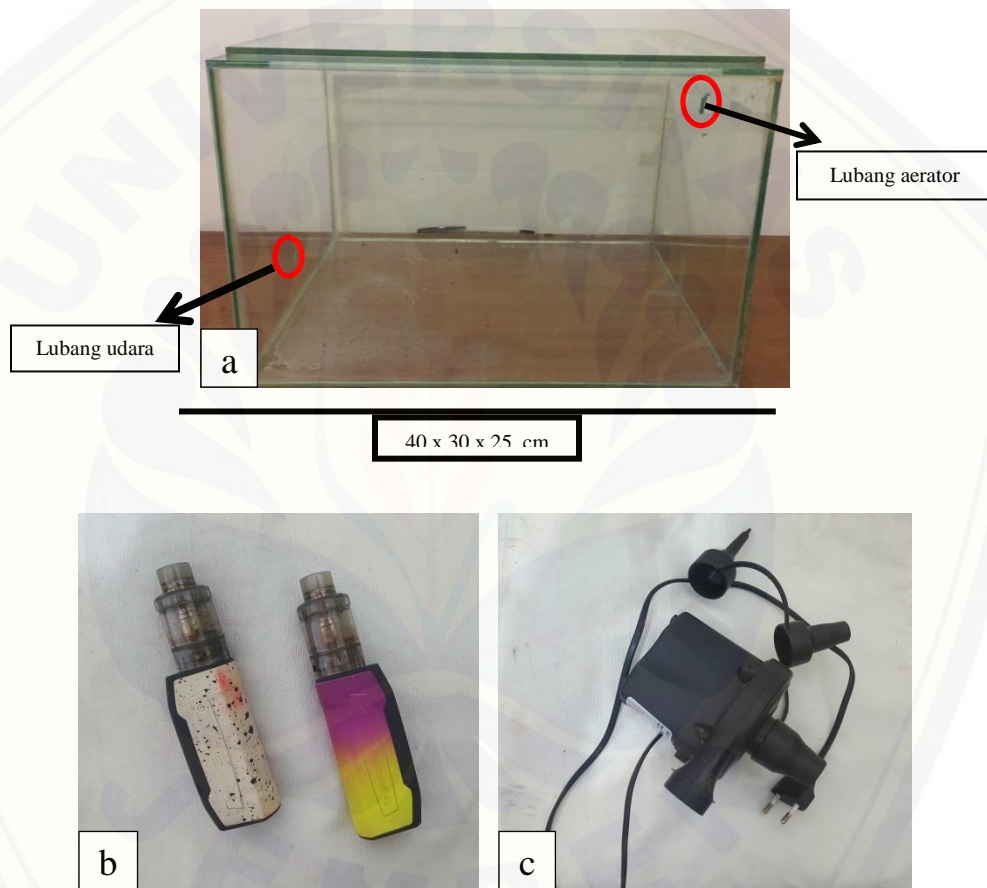
Gambar 3.1 Alur penelitian.

3.5 Tahap Penelitian

3.5.1 Perlakuan Hewan Uji

Mencit ditempatkan dalam kandang mencit, diberi pakan pelet broiler (BR 1 plus) dan diberi minum aquades secara *ad libitum* serta diaklimatisasi selama 7 hari. Mencit dibagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok 1 (kontrol), kelompok 2

(perlakuan paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 1 ml yang mengandung 6 mg nikotin), kelompok 3 (perlakuan paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 2 ml yang mengandung 12 mg nikotin), kelompok 4 (perlakuan paparan asap rokok elektrik dengan volume cairan 4 ml yang mengandung 24 mg nikotin). Pemaparan asap rokok dilakukan secara inhalasi selama 4 minggu berturut-turut di dalam *vaping box* (Gambar 3.2) menggunakan *vapor* dibantu dengan aerator.



a) *Vaping box* kaca, b) vapor dan c) aerator.

Gambar 3.2 Alat-alat yang digunakan untuk proses pengasapan mencit

Kelompok 1 merupakan kelompok kontrol tanpa perlakuan asap rokok elektrik. Pada kelompok 2 pemaparan asap dilakukan sebanyak satu kali. Pemaparan asap dilakukan selama 1 menit/1 ml. Pada kelompok 3 pemaparan asap dilakukan

menggunakan 2 ml cairan melalui dua kali pemaparan. Setelah pemaparan pertama mencit diistirahatkan selama 15 menit hingga asap dalam *vaping box* menghilang baru kemudian dilanjutkan pemaparan berikutnya. Pada kelompok 4 pemaparan asap dilakukan menggunakan 4 ml cairan melalui 4 kali pemaparan dengan cara pemaparan yang sama.

3.5.2 Pembuatan Preparat Apusan Darah

Pengambilan darah dilakukan dua kali yakni sebelum dan pasca pemaparan asap rokok. Pembuatan preparat apusan darah dilakukan dengan cara mengambil darah dari ekor mencit dan kemudian diteteskan pada objek gelas. Darah diulas pada objek gelas, kemudian dilakukan fiksasi dengan metanol selama 3-5 menit. Pewarnaan Giemsa dilakukan selama 15 menit pada apusan darah yang telah difiksasi dengan metanol. Preparat yang telah diwarnai dicuci menggunakan air mengalir dan dikeringanginkan (Ardina, 2018). Pembuatan preparat apusan bertujuan untuk melihat jenis-jenis sel darah putih yakni neutrofil, basofil, eosinofil, monosit dan limfosit.

3.5.3 Pemeriksaan Hematologi darah mencit

Pengambilan darah dilakukan dua kali yakni sebelum dan pasca paparan asap rokok. Pemeriksaan hematologi darah dilakukan dengan cara mengambil darah melalui pembuluh darah orbital (mata) sebanyak 100-300 μ l yang dimasukkan dalam tabung yang mengandung K₃EDTA. Darah yang diperoleh selanjutnya di uji di Laboratorium Prosenda Jember menggunakan *hematologi analyzer*.

3.6 Parameter Penelitian

Pengamatan profil hematologi darah pada penelitian ini meliputi pengukuran kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah, jumlah dan jenis sel darah putih.

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan uji *Paired Sample Test* untuk mengetahui profil hematologi sebelum dan pasca paparan asap rokok elektrik, uji *ANOVA* (Analysis of Variance) untuk melihat pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap profil hematologi dan uji Multiple Regresi– SPS System 16.0 dengan dengan taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui pengaruh variabel independent terhadap variabel dependent. Selanjutnya, untuk mengetahui beda nyata antar kelompok dilakukan analisis uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1993).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, paparan asap rokok elektrik berpengaruh terhadap profil hematologi yaitu meningkatkan kadar hemoglobin dan rata-rata jumlah eritrosit namun menurunkan rata-rata jumlah leukosit dan limfosit mencit jantan (*Mus musculus L.*) dan tidak berpengaruh terhadap rata-rata jumlah granulosit dan MID mencit jantan (*Mus musculus L.*).

5.2 Saran

Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengetahui pengaruh paparan asap rokok elektrik terhadap profil hematologi mencit jantan (*Mus musculus L.*). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai paparan asap rokok elektrik yang meningkatkan profil hematologi di atas kisaran normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiba, S., W. Manalu, A. Suprayogi dan H. Maheshwari. 2016. Gambaran nilai hematologi tikus putih betina dara pada pemberian tombong kelapa. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 4 (2) : 74-81.
- Ardina, R dan S. Rosalinda. 2018. Morfologi eosinofil pada apusan darah tepi menggunakan pewarnaan giemsa, wright, dan kombinasi wright-giemsa. *Jurnal Surya Medika*. 3 (2) : 5-12.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2015. Sajian utama: bahaya rokok elektrik, racun berbalut teknologi. *Info POM*. 16 (5).
- Badea, M., L. Gaman, C. Delia, A. Ilea, F. Leasu, L. A. H Hernández, O. P. Luzardo, M. Rădoi dan L. Rogozea. 2019. Trends of lipophilic, antioxidant and hematological parameters associated with conventional and electronic smoking habits in middle-ageromanians. *J. Clin. Med.* 8 (665) : 1-21.
- Besime I., H. Tuba, C. Bilger, M. Zeliha, D. Hatice and Berrin. 2014. Effects of smoking on healthy young men's hematologic parameters. *North Clin Istanbul*. 1 (1) : 19-25.
- Bhatnagar, A., L. P. Whitsel, K. M. Ribisl, C. Bullen, F. Chaloupkha, M. R. Piano, R. M. Robertson, T. McAuley, D. Goff, N. Benowitz. 2014. Electronic cigarettes a policy statement from the american heart association. *AHA journals*. 130 (16) : 1418-1436.
- Brown, C.J dan M.J. Cheng. 2014. Electronic Cigarettes: Product characterisation and design consediration. *Tob Control*. 23 : 4-10.
- Campagna, D., F. Cibella, P. Caponnetto, M. D. Amaradio, M. Caruso, J. B. Morjaria dan R. Polosa. 2016. Changes in breathomics from a 1-year randomized smoking cessation trial of electronic cigarettes. *European Journal of Clinical Investigation*. 46 (8) : 698-706.
- Casebolt, R., S. J. Cook, A. Islas, A. Brown, K. Castle, D. D. Dutcher. 2019. Carbon monoxide concentration in mainstream e-cigarette emissions measured with diode laser spectroscopy. *Tob Control*. 0 : 1-4.

- Chapman, D. G., D. T. Casey, J. L. Ather, M. Aliyeva, N. Daphtary, K. G. Lahue, J. L. V. L.V. Velden, Y. M. W. J. Heininger, C. G. Irvin. 2019. The effect of flavoured ecigarettes on murine allergic airways disease. *Scientific Report*. 9 : 13671.
- Choi, D. W., J. E. Jeon, S. A. Lee, K. T. Han, E. C. Park, S. I. Jang. 2018. Association between smoking behavior patterns and glycated hemoglobin levels in a general population. *Int J Enviro Res ublic Health*. 15 (10) : 2260.
- Christina, B. B. H., C. Fransisca, K. Kristin, Caroline dan J. Sudiono. 2015. Peran monosit (makrofag) pada proses angiogenesis dan fibrosis. *Seminar Nasional Cendekiawan*. 254-259.
- Colville, T dan Bassert J.M. 2008. *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technician*. Missouri: Elsevier.
- Dewanti, I. R. 2018. Identifikasi paparan CO, kebiasaan, dan kadar COHb dalam darah serta keluhan kesehatan di *basement* apartemen waterplace Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10 (1) : 59-69.
- Edmonds, P. J., C. Copeland, A. Conger, B. W. Richmond. 2020. Vaping-induced diffuse alveolar hemorrhage. *Respiratory Medicine Case Report*. 29 : 1-3.
- Effendi, Z. 2003. *Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh*. Medan: USU Digital Library.
- Fatmah. 2006. Respon imunitas yang rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Makara, Kesehatan*. 10 (1) : 47-53.
- Fischbach F. dan B. D. Marshall. 2009. *A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests*. Ed ke-8. Philadelphia: Lippincott & Wilkins.

- Frandsen, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi ke-4*. Terjemahan: B. Srigandono dan Koen Praseno. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Ganong, W. F. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed ke-20*. Widjajakusumah D, Irawati D, Siagian M, Moeloek D, Pendit BU, penerjemah; Widjajakusumah D, editor. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: Riview of Medical Physiology.
- Garcia-Arcos, I., P. Geraghty, N. Baumlin, M. Campos, A. J. Dabo, B. Jundi dan R. Foronjy. 2016. Chronic electronic cigarette exposure in mice induces features of copd in a nicotine-dependent manner. *Thorax*. 71 (12) : 1119–1129.
- Goldberg, M., S. Dunning dan H. Bunn. 1988. Regulation of the erythropoietin gene: evidence tha the oxygen sensor is a heme protein. *Science*. 242 (4884) : 1412-1415.
- Golli, N. E., A. J. Lamine, H. Neffati, D. Rahali, Y. Dallagi, H. Dkhili, N. Ba, M. V. E. May, S. E. Fazaa. 2016. Impact of cigarette refill liquid with or without nicotine on liver function in adults rats. *Toxicology Mechanisms and Methods*. 26 (6) : 433-440.
- Granner, M. K., R. R. Murray dan V. W. Rodwell. 2009. *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC.
- Guyton A. C. dan J. E. Hall. 2006. *Textbook of Medical Physiology 11th Ed*. Philadelphia: Elsevier Inc.
- Handayani, L., N. Irianti dan E. Yuwono. 2013. Pengaruh pemberian minyak ikan lemuru terhadap kadar eritrosit dan trombosit pada ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (1) : 39-46.
- Hess, C. A., P. Olmedo, A. Navas-Acien, W. Goessler, J. E. Cohen dan A. M. Rule. 2017. E-Cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals. *Environmental Research*. 152 : 221-225.

- Irawati, L., Julizar dan M. Irahmah. 2011. Hubungan jumlah dan lamanya merokok dengan viskositas darah. *Majalah Kedokteran Andalas*. 35 (2) : 137-146.
- Jude, A. J. dan S. Krishna. 2017. Effect of e-liquid from an electronic cigarette on the immune profil of *Rana pipiens*. *Bios*. 88 (4) : 162 – 168.
- Junqueira, L. C. dan J. Carneiro. 2004. *Histologi Dasar: Teks dan Atlas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: EGC.
- Kociba G. J. 2000. *Leukocytosis and Leukopenia*. J. Ohio State Univ. 20 : 105-108.
- Leifert, J. A. 2008. Anemia and cigarette smoking. *Int J Lab Hematol*. 30 : 84-177.
- Lisdiana. 2012. Regulasi kortisol pada kondisi stress dan *addiction*. *Biosantifika*. 4 (1) : 19-26.
- Lukman, A. 2008. Mekanisme dan regulasi hormone glukokortikoid pada manusia. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi*. 1 (1) : 25-28.
- Makawekes, T. M., S. J. R. Kalangi dan F. P. Taufiq. 2016. Perbandingan kadar hemoglobin darah pada pria perokok dan bukan perokok. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 4 (1).
- Martini, E. H. dan K. Weltch. 2001. *Fundamentals thof Anatomy and Physiology 5 ed*. New Jersey: Prentice Hall.
- McConnell, R., J. L. Barrington-Trimis, K. Wang, R. Urman, H. Hong, J. Unger dan Berhane. K. 2017. Electronic cigarette use and respiratory symptoms in adolescents. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 195 (8) : 1043–1049.

Mescher, A. L. 2017. *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 14th Ed.* United States: The McGraw-Hill Company, Inc. Terjemahan oleh Tambayong, Jan. 2017. Jakarta: EGC Press.

Nursidika, P., E. V. Permana dan Sustrianti. 2019. Perubahan jumlah dan jenis leukosit pada pengguna rokok elektrik. *Meditory*. 7 (2) : 94-101.

Rahardjo, T., S. Nurhayati dan Darlina. 2011. Pengamatan hematologi pada mencit pasca infeksi *plasmodium berghei* iradiasi gamma stadium eritrositik. *Seminar Nasional Keselamatan Kesehatan dan Lingkungan*. 7 : 107-118.

Restuti, A. N. S dan A. L. Suryana. 2018. Asupan protein dan parameter hematologi pada perokok. *JKV*. 4 (2) : 77-90.

Rosida, A dan F. X. Hendriyono. 2015. Nilai rujukan hematologi orang dewasa normal di rsud ulin banjarmasin. *Berkala Kedokteran*. 11 (1) : 101-109.

Sartika, I. N., W. Retasa, M. Kardana dan I. D. Mudita. 2008. Peran eritropoetin pada anemia prematuritas. *Sari ediatr*. 9 (6) : 375-379.

Sartika, N.A., I. D. O. Winaya, A. A. A. M. Adi, I. P. W. K. Putra. 2018. Perubahan histopatologi paru-paru mencit jantan pascapaparan asap rokok elektrik. *Indonesia Medicus Veterinus*. 7 (4) : 402-412.

Schlossmacher, G., A. Steven, dan A. White. 2011. Glucocorticoid receptor-mediated apoptosis: mechanisms of resistance in cancer cells. *Journal of Endocrinology*. 211 : 17-25.

Schmid, J. M. P., C. E. Kuehni, M. P. F. Strippoli, H. L. Roiha, R. Pavlovic, P. Latzin, S. Gallati, R. Khaemer, C. Dahinden, U. Frey. 2007. Maternal tobacco smoking and decreased leucocytes, including dendritic cells, in neonates. *Pediatric Research*. 61 (4) : 462-466.

Serobyann, N., I. Orlovskaya, V. Kozlov, S. K. Khaldoyanidi. 2005. Exposure to nicotine during gestation interferes with the colonization of fetal bone

marrow by hematopoietic stem/progenitor cell. *Stem cell and Development*. 14 : 81-91.

Shah, B. K., A. K. Nepal, M. Agrawal, A.K. Sinha. 2012. The effect of cigarette smoking on hemoglobin levels compared between smokers and non smokers. *Sunsari Technical College Journal*. 1 (1) : 42-44.

Sherwood, L. 2011. *Human physiology : from cells to systems*. Singapore : Cengage Learning Asia, Pte L.td. Terjemahan oleh Braham, 2011. Jakarta : EGC.

Shi, H., X. Fan, A. Horton, S. T. Haller, D. J. Kennedy, I. T. Schiefer, L. Dworkin, C. J. Cooper dan J. Tian. 2019. The effect of electronic-cigarette vaping on cardiac function and angiogenesis in mice. *Scientific Reports*. 9 (4085) : 1-9.

Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik) Penerjemah B. Sumantri*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Suckow, M. A., P. Danneman dan C. Brayton. 2001. *The Laboratory Mouse (A Volume In The Laboratory Animal Pocket Reference Series*. New York: CBR Press.

Sudaryanto, W. T. 2016. Hubungan antara derajat merokok aktif, ringan, sedang dan berat dengan kadar saturasi oksigen dalam darah (SpO₂). *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. 6 (1) : 01-117.

Suryanty, R., N. Rosdiana dan B. Lubis. 2005. Peran eritropoetin pada anemia akibat keganasan pada anak. *Sari Pediatri*. 7 (1) : 34-38.

Tanuwihardja, R. K dan A. D. Susanto. 2012. *Rokok Elektronik*. Jakarta: Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Tizard, I.R. 2000. *Imunology: An Introduction*. 6th Ed. New York: Saunders College Publishing.

Vardavas, C. I., N. Anagnostopoulos, M. Kougias, V. Evangelopoulou, G. N. Connolly dan P. K. Behrakis. 2012. Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette. *Chest*. 141 (6) : 1400–1406.

Vakali, S., S. Tsikrika, S. A. Gennimata, G. Kaltsakas, A. Palamidas, N. Kouloris, C. Gratiou. 2014. E-cigarette acute effect on symptoms and airway inflammation: comparison of nicotine with a non cigarette. *Tobacco Induced Diseases*. 12 (1) : 35.

Watanabe, M. O., K. Kurata dan K. Yakushijiin. 2019. The first case of e-cigarettes induced polycythemia. *Case Report*. 2019 : 1-3.

Weiss, D. J. dan Wardrop K. J. 2010. *Veterinary Hematology 9 ed.* USA : John Willey and Sons Ltd.

Wibowo, D. V., D. H. C. Pangemanan dan P. Hedison. 2017. Hubungan merokok dengan kadar hemoglobin dan trombosit pada perokok dewasa. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 5(2).

Widyastuti, D. A. 2013. Profil darah tikus putih wistar pada kondisi subkronis pemberian natrium nitrit. *JS*. 31 (2) : 201-215.

LAMPIRAN

A. Hasil Analisis *Paired Sampel T-Test* Sebelum Dan Pasca Paparan Asap Rokok Elektrik Terhadap Profil Hematologi Mencit Jantan

Kadar Hemoglobin kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	KONTROLSEBELUM	15.0833	6	.71110	.29031
	KONTROLSESUDAH	15.4167	6	.66156	.27008

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	KONTROLSEBELUM & KONTROLSESUDAH	6	-.195	.711

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	KONTROLSEBELUM - KONTROLSESUDAH	-.33333	1.06145	.43333	-1.44725	.78059	-.769	5	.477

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SEBELUMD1	14.4500	6	.34496	.14083
	PASCAD1	16.0167	6	.41673	.17013

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCAD1	6	.104	.844

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCAD1	-1.56667	.51251	.20923	-2.10451	-1.02882	-7.488	5	.001

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	14.4333	6	.48442	.19777
PASCAD2	16.0167	6	.23166	.09458

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD2 & PASCAD2	6	-.523	.287

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD2 - PASCAD2	-1.58333	.63692	.26002	-2.25174	-.91493	-6.089	5	.002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD3	13.7167	6	.29269	.11949
PASCAD3	16.2833	6	.46224	.18871

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD3 & PASCAD3	6	-.190	.719

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD3 - PASCAD3	-2.56667	.59217	.24175	-3.18811	-1.94522	10.617	5	.000

Eritrosit Kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KONTROLSEBELUM	8.5550	6	.84256	.34397
KONTROLSESUDAH	8.1850	6	.77665	.31707

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KONTROLSEBELUM & KONTROLSESUDAH	6	.593	.215

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROLSEBELUM – KONTROLSESUDAH	.37000	.73267	.29911	-.39889	1.13889	1.237	5	.271

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD1	8.3733	6	1.32328	.54023
PASCAD1	9.0833	6	1.06135	.43329

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCAD1	6	-.227	.666

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCAD1	-.71000	1.87465	.76532	-2.67733	1.25733	-.928	5	.396

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	9.0767	6	.88976	.36324
PASCAD2	9.1517	6	.66559	.27173

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SEBELUMD2 & PASCAD2	6	-.572	.235

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD2 - PASCAD2	-.07500	1.38294	.56458	-1.52630	1.37630	-.133	5	.899

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SEBELUMD3	7.7633	6	1.18040	.48190
	PASCAD3	9.5617	6	.55348	.22596

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SEBELUMD3 & PASCAD3	6	-.506	.306

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD3 - PASCAD3	-1.79833	1.53649	.62727	-3.41079	-.18588	-2.867	5	.035

Leukosit Kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KONTROLSEBELUM	6.3033	6	1.84173	.75189
KONTROLSESUDAH	6.6100	6	2.40435	.98157

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KONTROLSEBELUM & KONTROLSESUDAH	6	-.227	.665

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROLSEBELUM - KONTROLSESUDAH	-.30667	3.34466	1.36545	-3.81667	3.20334	-.225	5	.831

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD1	6.6100	6	1.82426	.74475
PASCAD1	3.2950	6	1.32515	.54099

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCAD1	6	-.525	.285

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCAD1	3.31500	2.76052	1.12698	.41801	6.21199	2.941	5	.032

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	5.8233	6	1.80219	.73574
PASCAD2	3.2017	6	1.12683	.46002

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD2 & PASCAD2	6	-.235	.654

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD2 - PASCAD2	2.62167	2.33952	.95510	.16649	5.07684	2.745	5	.041

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD3	8.0267	6	2.35091	.95976
PASCAD3	3.5133	6	1.53936	.62844

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD3 & PASCAD3	6	.438	.385

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD3 - PASCAD3	4.51333	2.17354	.88734	2.23235	6.79432	5.086	5	.004

Limfosit Kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KONTROLSEBELUM	5.8582	6	1.87019	.76350
KONTROLESUDAH	5.9281	6	2.16425	.88355

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KONTROLSEBELUM & KONTROLESUDAH	6	-.386	.450

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROLSEBELUM - KONTROLSESAHA	-.06983	3.36238	1.37269	-3.59843	3.45878	-.051	5	.961

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD1	6.2293	6	1.72408	.70385
PASCAD1	2.8278	6	1.25821	.51366

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCA1	6	-.438	.385

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCA1	3.40154	2.54115	1.03742	.73477	6.06832	3.279	5	.022

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	5.3534	6	1.66801	.68096
PASCAD2	2.7928	6	1.09489	.44699

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SEBELUMD2 & PASCAD2	6	-.227	.665

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	SEBELUMD2 - PASCAD2	2.56068	2.19328	.89540	.25897	4.86239	2.860	5	.035

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SEBELUMD3	7.1284	6	2.25789	.92178
	PASCAD3	2.9649	6	1.35143	.55172

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SEBELUM3 & PASCAD3	6	.497	.316

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	SEBELUMD3 - PASCAD3	4.16353	1.97331	.80560	2.09267	6.23440	5.168	5	.004

Granulosit Kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KONTROLSEBELUM	.7796	6	.18759	.07658
KONTROLSESUDAH	.6041	6	.25562	.10436

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KONTROLSEBELUM & KONTROLSESUDAH	6	-.596	.211

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROLSEBELUM - KONTROLSESUDAH	.17554	.39716	.16214	-.24125	.59233	1.083	5	.328

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD1	.3064	6	.09315	.03803
PASCAD1	.4167	6	.14938	.06098

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCAD1	6	-.477	.339

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCAD1	-.11028	.21038	.08589	-.33107	.11050	-1.284	5	.255

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	.4114	6	.18582	.07586
PASCAD2	.3372	6	.05127	.02093

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUM2 & PASCAD2	6	.649	.163

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD2 - PASCAD2	.07414	.15742	.06427	-.09106	.23934	1.154	5	.301

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD3	.7703	6	.43990	.17959

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD3	.7703	6	.43990	.17959
PASCAD3	.4761	6	.23637	.09650

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD3 & PASCAD3	6	.003	.996

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD3 - PASCAD3	.29424	.49885	.20365	-.22926	.81775	1.445	5	.208

MID Kelompok Kontrol, D1, D2 dan D3

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 KONTROLSEBELUM	.0995	6	.04253	.01736
KONTROLSESUDAH	.0779	6	.06480	.02646

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 KONTROLSEBELUM & KONTROLSESUDAH	6	-.115	.829

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROLSEBELUM - KONTROLSESAHA	.02161	.08149	.03327	-.06390	.10713	.650	5	.545

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD1	.0743	6	.02808	.01146
PASCAD1	.0506	6	.02000	.00817

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD1 & PASCAD1	6	.068	.899

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD1 - PASCAD1	.02374	.03336	.01362	-.01127	.05875	1.743	5	.142

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD2	.0585	6	.04427	.01807
PASCAD2	.0717	6	.06228	.02542

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD2 & PASCAD2	6	-.408	.422

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD2 - PASCAD2	-.01316	.08993	.03672	-.10754	.08123	-.358	5	.735

Paired Samples Statistics

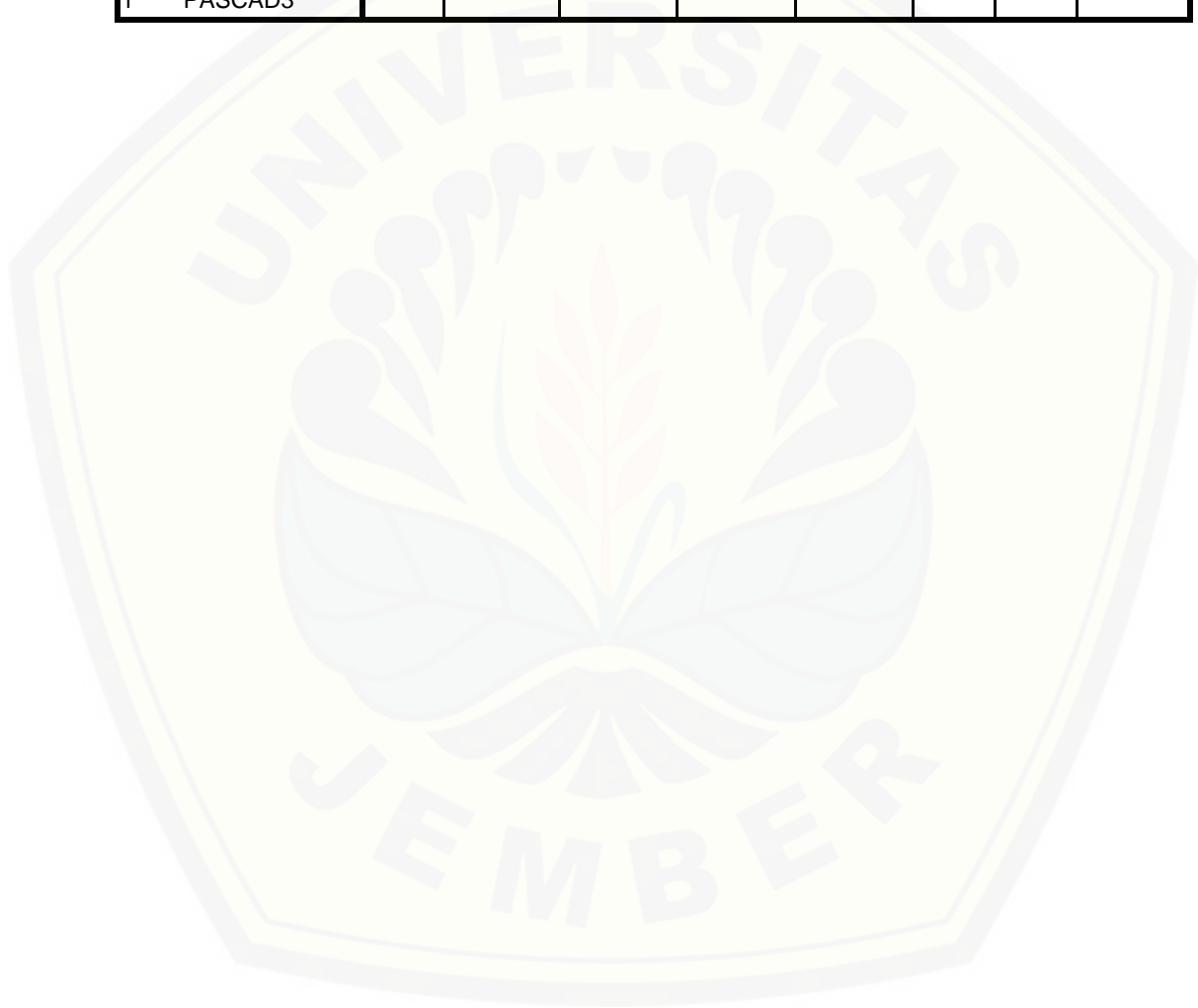
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUMD3	.1279	6	.07569	.03090
PASCAD3	.0723	6	.05241	.02139

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUMD3 & PASCAD3	6	-.615	.194

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SEBELUMD3 - PASCAD3	.05556	.11556	.04718	-.06571	.17683	1.178	5	.292



B. Hasil Analisis Data *One Way ANOVA* Pengaruh Paparan Asap Rokok Terhadap Profil Hematologi

Kadar Hemoglobin

Descriptives

KADARHEMOGLOBIN

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
NORMAL	6	15.4167	.66156	.27008	14.7224	16.1109	14.30	16.20
VOLUME1	6	16.0167	.41673	.17013	15.5793	16.4540	15.50	16.50
VOLUME2	6	16.0167	.23166	.09458	15.7736	16.2598	15.80	16.40
VOLUME3	6	16.2833	.46224	.18871	15.7982	16.7684	15.70	16.90
Total	24	15.9333	.54427	.11110	15.7035	16.1632	14.30	16.90

Test of Homogeneity of Variances

KADARHEMOGLOBIN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.359	3	20	.284

ANOVA

KADARHEMOGLOBIN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.420	3	.807	3.672	.030
Within Groups	4.393	20	.220		
Total	6.813	23			

KADARHEMOGLOBIN

Duncan

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
NORMAL	6	15.4167	
VOLUME1	6		16.0167
VOLUME2	6		16.0167
VOLUME3	6		16.2833
Sig.		1.000	.363

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Eritrosit

Descriptives

ERITROSIT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
NORMAL	6	8.1850	.77665	.31707	7.3700	9.0000	6.89	9.17
VOLUME1	6	9.0833	1.06135	.43329	7.9695	10.1972	7.75	10.15
VOLUME2	6	9.1517	.66559	.27173	8.4532	9.8502	7.92	9.69
VOLUME3	6	9.5617	.55348	.22596	8.9808	10.1425	8.56	10.01
Total	24	8.9954	.89570	.18283	8.6172	9.3736	6.89	10.15

Test of Homogeneity of Variances

ERITROSIT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.204	3	20	.334

ANOVA

ERITROSIT					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.057	3	2.019	3.258	.043
Within Groups	12.395	20	.620		
Total	18.452	23			

ERITROSIT

Duncan

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
NORMAL	6	8.1850	
VOLUME1	6	9.0833	9.0833
VOLUME2	6	9.1517	9.1517
VOLUME3	6		9.5617
Sig.		.056	.332

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Leukosit

Descriptives

LEUKOSIT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
NORMAL	6	6.6100	2.40435	.98157	4.0868	9.1332	4.41	9.86
VOLUME1	6	3.2950	1.32515	.54099	1.9043	4.6857	1.31	4.73
VOLUME2	6	3.2017	1.12683	.46002	2.0191	4.3842	2.14	4.96
VOLUME3	6	3.5133	1.53936	.62844	1.8979	5.1288	2.07	6.20
Total	24	4.1550	2.13057	.43490	3.2553	5.0547	1.31	9.86

Test of Homogeneity of Variances

LEUKOSIT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.042	3	20	.053

ANOVA

LEUKOSIT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	48.523	3	16.174	5.789	.005
Within Groups	55.881	20	2.794		
Total	104.405	23			

LEUKOSIT

Duncan

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
VOLUME2	6	3.2017	
VOLUME1	6	3.2950	
VOLUME3	6	3.5133	
NORMAL	6		6.6100
Sig.		.764	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Limfosit

Descriptives

LIMFOSIT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
NORMAL	6	5.9281	2.16425	.88355	3.6568	8.1993	3.85	8.58
VOLUME1	6	2.8278	1.25821	.51366	1.5074	4.1482	.95	4.34
VOLUME2	6	2.7928	1.09489	.44699	1.6437	3.9418	1.73	4.43
VOLUME3	6	2.9649	1.35143	.55172	1.5467	4.3832	1.84	5.23
Total	24	3.6284	1.96567	.40124	2.7984	4.4584	.95	8.58

Test of Homogeneity of Variances

LIMFOSIT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.949	3	20	.058

ANOVA

LIMFOSIT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42.408	3	14.136	6.085	.004
Within Groups	46.461	20	2.323		
Total	88.869	23			

LIMFOSIT

Duncan

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
VOLUME2	6	2.7928	
VOLUME1	6	2.8278	
VOLUME3	6	2.9649	
NORMAL	6		5.9281
Sig.		.856	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Granulosit

Descriptives

GRANULOSIT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
NORMAL	6	.6041	.25562	.10436	.3358	.8723	.34	1.08
VOLUME1	6	.4167	.14938	.06098	.2599	.5734	.28	.69
VOLUME2	6	.3372	.05127	.02093	.2834	.3910	.25	.40
VOLUME3	6	.4761	.23637	.09650	.2280	.7242	.19	.80
Total	24	.4585	.20415	.04167	.3723	.5447	.19	1.08

Test of Homogeneity of Variances

GRANULOSIT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.306	3	20	.108

ANOVA

GRANULOSIT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.228	3	.076	2.078	.135
Within Groups	.731	20	.037		
Total	.959	23			

GRANULOSIT

Duncan

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
VOLUME2	6	.3372	
VOLUME1	6	.4167	.4167
VOLUME3	6	.4761	.4761
NORMAL	6		.6041
Sig.		.248	.123

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

MID

Descriptives

MID	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					NORMAL	6		
VOLUME1	6	.0506	.02000	.00817	.0296	.0715	.03	.08
VOLUME2	6	.0717	.06228	.02542	.0063	.1370	.02	.19
VOLUME3	6	.0723	.05241	.02139	.0173	.1273	.03	.17
Total	24	.0681	.05053	.01031	.0468	.0894	.02	.20

Test of Homogeneity of Variances

MID

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.124	3	20	.363

ANOVA

MID					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.003	3	.001	.309	.819
Within Groups	.056	20	.003		
Total	.059	23			

